

Foto: Henk Bos

INFO 20M

Informatieblad grote pleziervaart

Nummer 38 Augustus - September 2008

INFO 20M
Informatieblad grote pleziervaart

*Het “**Informatieblad grote pleziervaart**” is bedoeld voor eigenaren, schippers en andere betrokkenen van pleziervaartuigen langer dan 20 meter zoals:*
- voormalige binnenvaartschepen
- voormalige zeeschepen
- voormalige vissersschepen
- voormalige marineschepen
- voormalige sleep- en duwboten
- woonschepen
- als pleziervaartuig gebouwde schepen
*Het “**Informatieblad grote pleziervaart**” geeft aan deze doelgroep informatie over de nautische wetgeving en voorlichting omtrent (technische) installaties aan boord.*

ISSN: **1872-7824**

Initiatief: Henk Bos
Coverfoto: Henk Bos
Vormgeving: Henk Bos
Correctoren: Ge Bos Thoma, Henk Bos en Janneke Bos
Aan dit nummer werkte mee: Janneke Bos (JB), Erik Takes en Henk Bos (HB)

*Productie en uitgever: Expertisebureau Bos (c) 2006, website: **http://www.xs4all.nl/~bosq***
*Hasebroekstraat 7, 1962 SV Heemskerk, Tel: 0251-230 050, e-mail: **bosq@xs4all.nl***

Verspreiding:
***Info 20M** wordt gratis via e-mail door de volgende organisaties verspreid:*
- de Landelijke Vereniging tot Behoud van het Historisch Bedrijfsvaartuig (LVBHB)
- de Stichting tot behoud van Authentieke Stoomvaartuigen en Motorsleepboten (BASM)
- de Koninklijke Nederlandse Motorboot Club (KNMC)
- de Vereniging de Motorsleepboot (VDMS) en de Vereniging de Sleper (VDS)
- de Vlaamse Vereniging voor Watersport (VVW)
- Zeekadetkorps Nederland (ZKK)
- Scouting Nederland (SN)
*Andere organisaties kunnen zich bij de uitgever melden. **Info 20M** is tevens te downloaden via de website.*

***Info 20M** is een voortzetting van de reeks voorlichtingsbladen genaamd **M3-blad** die in het tijdvak 1987 tot 1995 geschreven zijn voor Scouting groepen met een wachtschip (een voormalig binnenschip in gebruik als clubhuis). M3-blad nummer 1 t/m 21 zijn op aanvraag te verkrijgen. Zie index op de website.*

Voorwoord

De zomer is weer voorbij, allerlei activiteiten zijn verworden tot herinneringen en foto's. Toch is er hard gewerkt aan de uitvoering van de diverse wetgevingen. Vele vergaderingen zijn gehouden en veel teksten zijn op papier gezet teneinde voor de pleziervaart een zo goed mogelijke uitkomst te verkrijgen. In onderhandelingen krijg je nooit 100% wat je wilt, maar je kunt wel proberen om zo goed mogelijk te onderbouwen wat je wilt en er vervolgens 90% uit slepen...

Voor de pleziervaart is ondertussen duidelijk dat we niet het beperkt groot vaarbewijs nodig hebben maar dat hierop een vrijstellingsregeling komt. Dat betekent dat je niet alle vakken van het groot vaarbewijs behoeft te doen en geen 3 jaar vaartijd behoeft aan te tonen. Een hele verbetering. In plaats daarvan kan men kiezen om het theorie- en praktijkexamen Groot Motorschip te doen. Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft ondertussen besloten dat dit een gelijkwaardige tegenhanger is voor het beperkt groot vaarbewijs. Wel is deze mogelijkheid uitsluitend voor de pleziervaart bedoeld. Voordeel is dat een kandidaat alleen hoeft te laten zien dat hij/zij over de kennis en vaardigheden beschikt om met een pleziervaartuig tussen 25 en 40 m te varen. Het examen wordt uiteindelijk afgenomen door de VAMEX en niet door de CWO. Hiervoor moet binnen de VAMEX, CWO en VenW nog het nodige geregeld worden willen we op 30 december 2008 volledig klaar zijn.

Voor de huidige eigenaren van pleziervaartuigen tussen de 25 en 40 m komt er een overgangsregeling waarbij op basis van het klein vaarbewijs een vrijstelling op de beperkt groot vaarbewijs plicht komt. We proberen nu om dit ook mogelijk te maken voor verenigingen en stichtingen, die immers geen natuurlijk persoon zijn. Daarnaast proberen we de overheid ervan te overtuigen dat ook op basis van andere diploma's een vrijstelling kan worden verkregen. Daarbij denken we dan aan gelijkwaardige of " hogere" diploma's.

Wat de uitkomst is van alle onderhandelingen zullen we tijdens het symposium op de klassieke schepenbeurs vertellen... Hou 8 november vrij in uw agenda!
Janneke Bos
Hoofdredacteur

Inhoud

Binnenvaartregeling (JB)

De Binnenvaartwet wordt begeleid door een Binnenvaartbesluit en de Binnenvaartregeling. De wet is reeds klaar, het besluit als concept gepubliceerd.
De afgelopen maanden is er hard gewerkt aan de Binnenvaartregeling. De Binnenvaartregeling is uiteindelijk op 18 september 2008 aan de Tweede Kamer aangeboden conform het verzoek van de Tweede Kamer. Dit is een formele handeling.

In de Binnenvaartregeling zijn ongeveer 60 verschillende regelingen samengevoegd. Een megaklus die veel aandacht van alle partijen vergt. Daarom is de regeling in overleg met de verschillende partijen in diverse vergaderingen en schriftelijk in verschillende ronden behandeld. Steeds een klein stukje waardoor het geheel handelbaar bleef.
Het eindresultaat is een 200 pagina's tellend document waarin alle regelingen in hoofdstukken aan bod komen.

Enkele onderwerpen die in de Binnenvaartregeling aan bod komen en voor de pleziervaart interessant zijn:
- scheepsdocumenten
- eisen aan bijzondere scheepstypen die alleen in Nederland geldig zijn (in tegenstelling tot de eisen die staan in de Europese richtlijn voor de Binnenvaart (2006/87/EG))
- de meetbrief en hoe deze gemeten wordt
- geneeskundig onderzoek (t.b.v. o.a. vaarbewijzen)
- vaarbewijzen
- overgangsbepalingen

Met betrekking tot de vaarbewijzen en in het bijzonder:
- het vaarbewijs voor de pleziervaart tussen de 25 en 40 m
- de vrijstelling voor de pleziervaart
- de overgangsbepalingen voor de pleziervaart
- de vrijstellingen voor examens op basis van reeds behaalde diploma's wordt momenteel nog onderhandeld.

Dat betekent dat op wat er nu in de Binnenvaartregeling gepubliceerd is, nog wijzigingen zullen plaatsvinden!!!
We proberen voor de pleziervaart er nog zoveel mogelijk uit te halen, nu dat nog mogelijk is. In de loop van oktober zullen we dit afronden en u zo volledig mogelijk voorlichten. Nog even geduld alstublieft.

In de Binnenvaartregeling staan enkele zaken die nu reeds voor de pleziervaart voor elkaar zijn:
- het unieke Europese scheepsidentificatienummer (ENI-nummer) is voor pleziervaart niet van toepassing
- indien een examenkandidaat een officieel erkend praktijkexamen heeft afgelegd op een vergelijkbaar type schip dan kan de vaartijd voor het (beperkt) groot vaarbewijs voor de beroepsmatige vaart met maximaal 2 vaarjaar verminderd worden
- als tekortkomingen die geen klaarblijkelijk gevaar opleveren (zoals genoemd in artikel 8 van de Europese richtlijn voor de binnenvaart) worden bedoeld de reeds bestaande overgangsbepalingen (zoals hoofdstuk 24 van de Europese richtlijn)

Wat dit exact betekent en hoe dit voor u als eigenaar van een pleziervaartuig tot voordeel kan leiden zullen we in een komend nummer (of oktober of november 2008) van het

informatieblad INFO20M behandelen. Nog even geduld. Zie ook Symposium.



Symposium tijdens de Klassieke Schepenbeurs

De Federatie Oud Nederlandse Vaartuigen (FONV) gaat tijdens de Klassieke Schepenbeurs 2 symposia houden.

Op vrijdag 7 november 2008 wordt er een symposium georganiseerd voor beleidsbepalers, beleidsvoorbereiders en beleidsuitvoerders en de belangenbehartigers van de behoudsorganisaties. Deze dag heeft tot doelstelling een positieve beïnvloeding te hebben op het beleid en bij te dragen aan de erkenning van het maritiem erfgoed.
Op deze dag zijn afgevaardigden aanwezig van diverse watersportorganisaties, behoudsorganisaties, het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen (OCW), Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten (RACM), keuringsbureau's, verzekeringen, beroepsvaartorganisaties, politiek, e.d. Deze dag is uitsluitend bedoeld voor genodigden!

Op zaterdag 8 november 2008 wordt er een symposium gehouden voor schippers en eigenaren van historische schepen, leden en besturen van behoudsorganisaties en pleziervaartuigenorganisaties. Deze dag is vrij toegankelijk voor iedereen die de Klassieke Schepenbeurs bezoekt. Aanmelding is niet noodzakelijk.

Op 8 november wordt er in ieder geval voorlichting gegeven over:
- de Binnenvaartwet
- de Europese richtlijn voor de Binnenvaart (2006/87/EG)
- de vaarbewijzen voor de pleziervaart inclusief het diploma Groot Motorschip

Aan het programma, de sprekers e.d. wordt momenteel nog gewerkt. Hou zaterdag 8 november alvast vrij in je agenda! De FONV gaat zijn best doen om zoveel mogelijk duidelijke voorlichting te geven.

Meer informatie over de Klassieke Schepenbeurs van 7 t/m 9 november 2008 in Enkhuizen kun je vinden via www.klassieke-schepen.nl.

Nieuwe boekjes Varen doe je samen!

Onlangs zijn de geactualiseerde knooppuntenboekjes van het project Varen doe je samen! op de website www.varendoejesamen.nl geplaatst. Varen doe je samen! is een project met als doel de risico's te beperken die ontstaan als de beroeps- en recreatievaart in elkaars vaarwater zitten.

De betrokken partijen zijn Rijkswaterstaat, alle provincies, drie havenbedrijven (Amsterdam, Rotterdam en Groningen), HISWA Vereniging, Watersportverbond, Koninklijke Schuttevaer, ANWB en SRN. Het door deze partijen getekende Convenant Varen doe je samen! loopt van 2008 tot 2014.

Aan de realisatie van de nieuwe boekjes (IJssel, Twentekanalen en de kop van Overijssel, Noordzeekust, Friesland / Groningen / Drenthe en het IJsselmeergebied en de Randmeren) wordt hard gewerkt. In 2008 ligt de nadruk op het samenstellen van alle boekjes zodat heel Nederland zal zijn gedekt. In het voorjaar van 2009 worden alle boekjes gedrukt en kunnen deze worden besteld.

Klik hier voor de flyer over het project
Bron: Stichting Recreatietoervaart Nederland (SRN)

Denk mee over de vaarweg

Het is voor Rijkswaterstaat belangrijk goed te weten wat de wensen zijn van beroepsschippers en recreatievaarders. Rijkswaterstaat kan daarmee de vaarwegen nog beter beheren, onderhouden en verbeteren. Om in contact te komen met deze vaarweggebruiker, organiseerde Rijkswaterstaat in 2006 en 2007 een Spiegeldag.
Doel van deze dagen was in gesprek te gaan met de verschillende groepen vaarweggebruikers. Het spiegelnet is een aanvulling op deze dagen.

Het spiegelnet heeft de volgende vragen geplaatst:
* Hoe en waar kan Rijkswaterstaat beroeps- en recreatievaart beter scheiden?
* Denk mee over wachtplaatsen voor de recreatievaart NB. De vraag op de hoofdpagina gaat over afmeervoorzieningen en niet alleen over wachtplaatsen. Een goed moment om ons probleem over ligplaatsen breed in de aandacht te brengen!!!
* Met welke informatie kan Rijkswaterstaat u van dienst zijn bij de voorbereiding op uw vaartocht?

http://www.rijkswaterstaat.nl/themas/water/spiegelnet/

Klik op bovenstaande link, rechts op de pagina staan de 3 vragen. U kunt op deze onderwerpen reageren tot 30 september 2008.

Hoe en waar kan Rijkswaterstaat beroeps- en recreatievaart beter scheiden?
Het wordt steeds drukker op het water en schepen verschillen steeds meer in grootte, wendbaarheid en snelheid. Om te zorgen dat varen veilig blijft, probeert Rijkswaterstaat beroepsvaart en recreatievaart zoveel mogelijk van elkaar te scheiden. Bijvoorbeeld door aparte

vaarwegen, scheiding door aanleg van recreatiebetonning, aparte wachtplaatsen bij bruggen en sluizen of door gescheiden te schutten. Hebt u ideeën en oplossingen om beroeps- en recreatievaart te scheiden en kunt u ook een locatie aangeven waar dit zou kunnen?

<u>Denk mee over wachtplaatsen voor de recreatievaart.</u>
Rijkswaterstaat is begonnen met het aanpassen van afmeervoorzieningen voor de recreatievaart. Niet alleen voor het gemak, maar ook voor de veiligheid. Immers, als watersporters voor bruggen en sluizen hun schip goed kunnen vastmaken, hoeven zij niet wachtend rond te dobberen totdat de brug of sluis open gaat. Kent u locaties waar afmeervoorzieningen voor de recreatievaart kunnen worden aangepast en heeft u daar oplossingen voor?
Dit zijn de prioriteiten van de recreatievaart qua wachtplaatsenprobleem volgens RWS:
1 Goereese Sluis
2 Brug Zijkanaal C over A9 bij Spaarndam
3 Nederrijnsluizen
4 Haringvlietbrug
5 Sluis bij Lemmer in Prinses Margriet-kanaal
6 Elburgerbrug
7 Spoorbrug Dordrecht
8 Afmeervoorzieningen sluis Lauwersoog

<u>Met welke informatie kan Rijkswaterstaat u van dienst zijn bij de voorbereiding op uw vaartocht?</u>
Wist u dat tien procent van de aanvaringen en strandingen wordt veroorzaakt door onvoldoende reisvoorbereiding? Dat blijkt uit een onderzoek van de Inspectie Verkeer en Waterstaat. Heel belangrijk dus om, voor u van wal steekt, voldoende informatie te hebben over -op z'n minst- het vaargebied en het weer. Rijkswaterstaat wil de veiligheid op het water vergroten voor zowel de beroepsvaart als de recreatievaart en vindt het waardevol om de gebruiker daar zelf bij te betrekken. Met welke informatie kan Rijkswaterstaat u van dienst zijn bij de voorbereiding van uw vaartocht?
Na deze test zullen er meer vragen geplaatst gaan worden op het spiegelnet.
Dit is uw kans om zelf aan de overheid duidelijk te maken wat u wilt!

De volgende Spiegeldag is op zaterdag 7 november 2009 (in 2008 wordt er geen Spiegeldag georganiseerd). Rijkswaterstaat bespreekt dan met de vaarweggebruikers ook de voortgang van werkzaamheden en of het nodig is van koers te veranderen.

Bron: Rijkswaterstaat

Website Klassieke Schepen vernieuwd

De Beurs Klassieke Schepen is het hele jaar door te bezoeken op het wereldwijde web. De website www.klassieke-schepen.nl is vernieuwd. Hier kunt u alles vinden op het gebied van gespecialiseerde bedrijven en organisaties. Kijk regelmatig voor het laatste nieuws!



Roest van binnen uit
Een onderschat probleem

Erik Takes

Inleiding

De laatste jaren komen er steeds meer berichten over ernstige roestvorming op de binnenkant van het vlak. Soms is dit zo ernstig, dat het vlak los van de spanten gedrukt wordt en dat een nieuw vlak ingezet moet worden.
Veel schepen zijn in de jaren 70 ingetimmerd. Hierbij werd de binnenkant van het schip meestal geconserveerd met een vlakkenvet of conserveerolie, zoals dit in vroegere tijden gebruikelijk was. Bij het intimmeren werd er vaak geen rekening gehouden dat deze wijze van bescherming niet het eeuwige leven heeft. Dus vaste vloeren, vaste zijwanden etc. Nu- na 20 tot 30 jaar- blijkt dat dit een misverstand is. Door condensatie van water, dat zich op het vlak verzamelt, wordt de conserveerlaag aangetast, waardoor toch roest ontstaat.
Vroeger werd hier wel degelijk rekening mee gehouden en werd circa eens in de 10 jaar de buikdenning gelicht, geschraapt en opnieuw geolied of geteerd.
In een artikel van Peter Fokkens (Spiegel der Zeilvaart 2002 nr. 10) wordt dit probleem nader beschreven. In dit artikel willen wij ingaan op de oorzaken van condensvorming, de beperking hiervan en beschermende coatings voor de binnenkant van het vlak.

Vochtproductie, condensatie en ventilatie

Om een indruk te geven van de hoeveelheden waar het om gaat gaan we uit van een voorbeeld:
Het gaat om een scheepje van 20 meter, inhoud woning 100 m³ en bewoond door 1 persoon.

De vochtproductie van deze huishouding wordt- bij 70% aanwezigheid aan boord- als volgt geschat:

1 persoon (adem, zweet)	1.0 l
koken (verdamping)	0.3 l
gas (koken)	0.2 l
gas (verlichting)	0.2 l
was drogen (2 l./week)	0.3 l
schoonmaken, natte cel	0.5 l
	------
totaal	2.5 l/dag

In een winterperiode (5 maanden) wordt er dus
150 x 2.5 = 375 liter water geproduceerd!

Hoe krijg je dit eruit?

De lucht in de woning kan bij 20 °C maximaal 1.7 liter water bevatten: bij 5 °C slechts 0.6 liter. Dit wil zeggen dat als er geen ventilatie zou zijn, alle overige vochtproductie als condens zal neerslaan en uiteindelijk op het vlak terecht zal komen. Er moet dus geventileerd worden!

Om de hoeveelheid benodigde ventilatie te bepalen moeten we een aantal dingen aannemen:
Bijvoorbeeld - Buitentemperatuur 5 °C, 75 % RV (relatieve luchtvochtigheid), zie A in fig. 1.
* Kamer temperatuur 20 °C, 50 % RV (standaard voor airconditioning), zie B in fig. 1.
* Temperatuur huid en vlak 5 °C.

Om de geproduceerde hoeveelheid vocht op te nemen maken we gebruik van het feit dat de buitenlucht, na verwarming tot 20 °C, voldoende droog is dat vocht kan worden opgenomen.

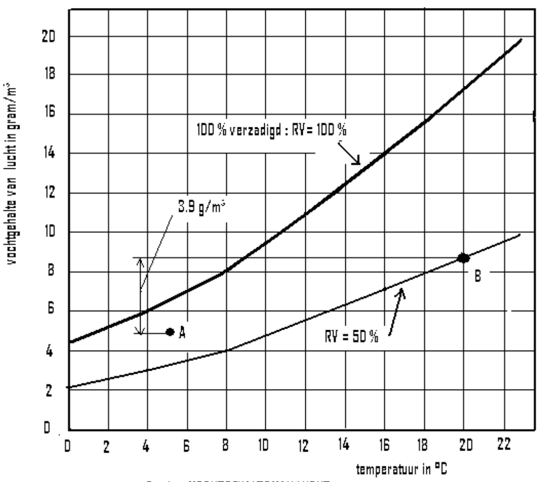


Fig. 1 VOCHTGEHALTE VAN LUCHT

In dit geval is dit 3.9 g/m³ (zie grafiek fig. 1) Om 2.5 liter water te kunnen opnemen moeten we dan per etmaal 640 m³ ventilatielucht verplaatsen. In ons voorbeeld verzorgt de oliekachel (ca 3 kW op lage stand) ca 460 m³ luchtverversing per etmaal.
De rest (180 m³) moet dus van natuurlijke of geforceerde ventilatie komen.
Bij een CV installatie, waarbij de ketel in de machinekamer staat, zou de gehele 640 m³ al dan niet geforceerd geventileerd moeten worden (door ventilator, luchthapper o.i.d).
Om een indruk te geven van de ordegrootte: in watersport winkels worden dekventilatoren geleverd, die zijn gebaseerd op een PC-ventilator.

Vermogen 3 W en capaciteit 70 m³/uur (1700 m³/etmaal). Deze ventilator zou voldoende zijn voor de gemiddelde vochtproduktie in het voorbeeld.
Voorkomen we hiermee condensatie op de huid en het vlak? Nee, want als de lucht uit de woning door de kieren in de betimmering de huid bereikt, krijg je condens beneden 9 °C (zie grafiek fig. 1). De hoeveelheid condens hangt af van de luchtdoorlaatbaarheid van de betimmering! Dit zal hieronder verder worden uitgewerkt.

Wat is de invloed van ventilatie van de woning op de hoeveelheid condens?
In het bovenstaande voorbeeld blijkt uit waarneming na een winter ca 50 liter water op het vlak te staan. (dit is 2.5 mm water op een oppervlakte van 20 m²) Dit komt neer op ca 0.33 liter per etmaal. Nemen we aan, dat de ventilatie alleen van de oliekachel zou komen, dan kan worden berekend, dat de relatieve vochtigheid in de woning zou moeten stijgen naar 60% om de vochtproductie te kunnen afvoeren. Per m³ kan hieruit bij 5 °C 4g condens ontstaan. De luchtcirculatie langs de huid moet dan ca 80 m³ per etmaal zijn. Hieronder wordt aangegeven wat de invloed is van vergroting van de ventilatie van de woning.

Ventilatie m³ per etmaal	Luchtvochtigheid in woning	Liters condens per winter
460 (oliekachel)	60%	50
640	50%	28
1090	40%	8
1560	35%	0

We zien hieruit dat ventilatie wel effect heeft, maar dat condens alleen voorkomen kan worden als de lucht in de woning onaangenaam droog is. Het is dus beter om te zorgen dat de lucht uit de woning de scheepshuid niet kan bereiken. In het volgende hoofdstuk zullen wij nader ingaan op constructieve maatregelen om dit te bereiken.

NB. Alle getallen in bovenstaand voorbeeld zijn gebaseerd op een 1 persoonshuishouding. Voor een gezin en voor charterschepen zijn de geproduceerde hoeveelheden vocht aanzienlijk groter en zullen dus ook de ventilatie hoeveelheden dienovereenkomstig moeten worden vergroot! Daar waar in korte tijd veel vocht ontstaat, is aparte (gerichte) afzuiging aan te bevelen. Grofweg kan worden aangenomen, dat elke liter water 30 à 60 m³ ventilatielucht zal vragen.

Wanneer de buitenlucht een vochtigheid van 90% resp. 100% heeft in plaats van de hierboven aangenomen waarde van 75%, moet de ventilatie hoeveelheid 1,5 resp. 2 maal zo groot worden.

Vochtvreters
De meeste vochtvreters berusten op de wateropname van hygroscopisch materiaal. Ze zijn in de handel verkrijgbaar (bouwmarkten), maar een goedkopere oplossing is een zak strooizout (gratis bij gemeentewerken) boven een emmer. De opnamesnelheid is echter laag en zeker niet genoeg in ruimtes waar geleefd wordt en dus dagelijks vele liters water worden geproduceerd.

Naar onze mening kunnen vochtvreters alleen toegepast worden in slecht geventileerde ruimtes, waar geen of weinig vocht geproduceerd wordt (dus waarin niet geleefd wordt) zoals vooronder, ruimtes onder verhoogde vloer ed.

Lucht ontvochtigers
Deze bestaan uit een koelelement, waarlangs middels een ventilator de lucht in de woning wordt gecirculeerd. Vocht condenseert op het element en wordt opgevangen. Ze zijn verkrijgbaar in capaciteiten tot 10 à 20 liter per etmaal. De ontvochtiger wordt normaliter afgesteld op een aangenaam klimaat, bijv. 50% RV. We hebben hierboven gezien, dat er dan nog steeds condensatie langs de koude scheepswand optreedt (zie tabel). Deze oplossing heeft dus alleen zin, als de woning zelf te vochtig is en onvoldoende ventilatie mogelijk is. Ventileren is veel goedkoper.

Betimmeringconstructies en condens

a) Klassieke betimmeringsconstructie (jaren 70)
Schrootjesbetimmering, isolatie tussen de spanten, geen dampremmende laag.
Via kieren in de betimmering kan de lucht uit de woning de huid bereiken. Door afkoeling van de lucht achter de betimmering ontstaat een schoorsteeneffect waarbij de lucht vanaf de den tot aan het vlak verticaal naar beneden stroomt (fig. 2) en steeds van boven aangevuld wordt.

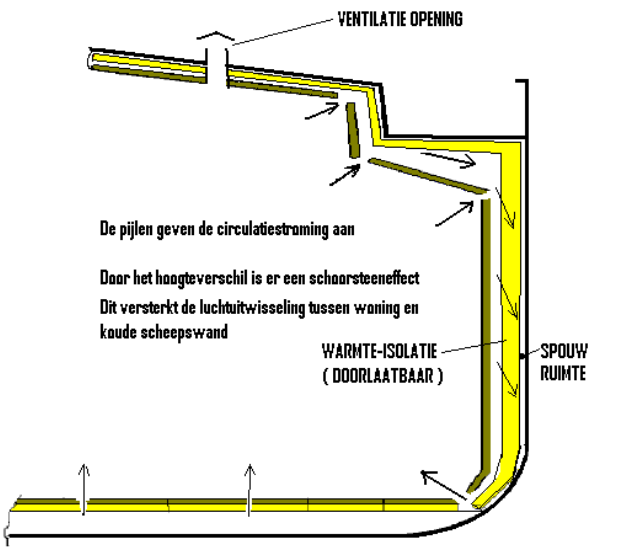


FIG. 2 KLASSIEKE BETIMMERINGSCONSTRUCTIE

Wanneer de betimmering grote kieren vertoont, komt een groot deel van de vochtige lucht uit de woning in aanraking met de scheepshuid voordat hij is weg geventileerd. In de woning lijkt het klimaat aangenaam, want de huid van het schip werkt als een condensdroger.
Uit het voorafgaande hebben we gezien, dat dit in het ergste geval kan leiden tot honderden liters condens.
Naarmate de betimmering minder openingen heeft wordt de condens hoeveelheid kleiner. In het hierboven behandelde voorbeeld is een schrootjesbetimmering aanwezig en staat elke winter tientallen liters water op het vlak wat in de zomer weer verdampt. Het is te verwachten, dat een betimmering van plaatmateriaal -mits zonder kieren- betere resultaten geeft.

b) Betimmering met dampremmende laag (fig. 3)
Door het aanbrengen van een dampremmende laag (bijv. plastic folie) tussen de betimmering en de isolatie wordt de circulatiestroming sterk verminderd, omdat de kieren in de betimmering door deze laag afgesloten worden.
Daarmee dus ook de condenshoeveelheid op de huid.
Het doortrekken van de dampwerende laag onder de vloer is niet aan te bevelen omdat het vlak niet meer te inspecteren is. Beter is het de kieren in de vloer zoveel mogelijk te beperken.

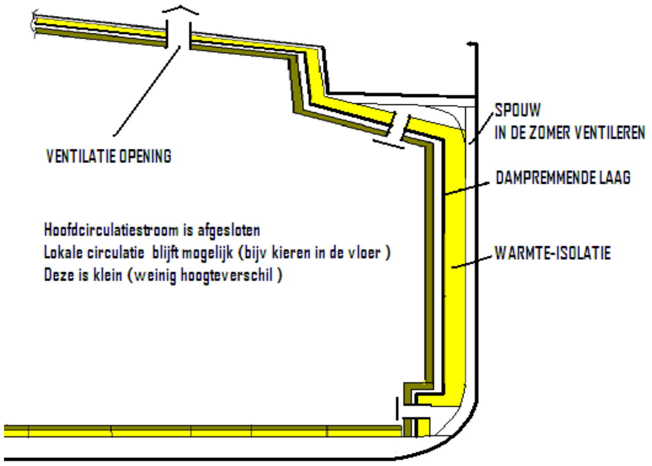


FIG. 3 BETIMMERING MET DAMPREMMENDE LAAG

De ventilatie in de woning moet nog steeds voldoende zijn om de geproduceerde hoeveelheid vocht te verwijderen, anders zal condensatie op de wanden van de woning zelf optreden.
Het verminderen van de circulatiestroming tussen woning en "spouw" geeft weliswaar minder condensatie op de scheepshuid; het verhindert echter ook de verdamping van eventueel gevormde condens. Daarom is het aan te bevelen ventilatieluiken aan te brengen die in de zomer kunnen worden geopend en in de winter luchtdicht gesloten zijn. Het is hierbij van belang, dat alle vakken met elkaar in verbinding staan. Mogelijkheden hiervoor zijn langsscheepse ventilatiekanalen onder de gangboorden en/of in de kimmen (zie fig. 3), maar ook een verhoogde vloer (fig. 4) en/of afstand tussen isolatie en spanten in de zijden.

c) Apart geventileerde spouw (fig. 4)
Hierbij zijn de spouwruimte bij de scheepshuid en de woonruimte luchtdicht van elkaar gescheiden en ieder apart geventileerd. Deze oplossing is waarschijnlijk de beste om condens op het vlak te verminderen, maar constructief ook de meest ingewikkelde. Zoals onder b) beschreven moeten verzamelkanalen worden aangelegd, die met elk vak tussen de spanten in verbinding staan. Deze moeten worden aangesloten op ventilatie openingen naar de buitenlucht.
De constructieve uitvoering hiervan moet verhinderen, dat regen- of buiswater naar binnen komt; zo nodig moet de opening afsluitbaar zijn. De openingen kunnen bijvoorbeeld worden geplaatst onder bolderkasten, waar ze niet al te veel opvallen. Andere mogelijkheden zijn: mastkoker met holle wangen; onder het stuurwerk; openingen in de den met zwanenhals kanaal aan de binnenkant.
Onder die omstandigheden dat aan de buitenkant van de huid condensatie optreedt, kan dit theoretisch ook aan de binnenkant voorkomen, immers de spouw is op de

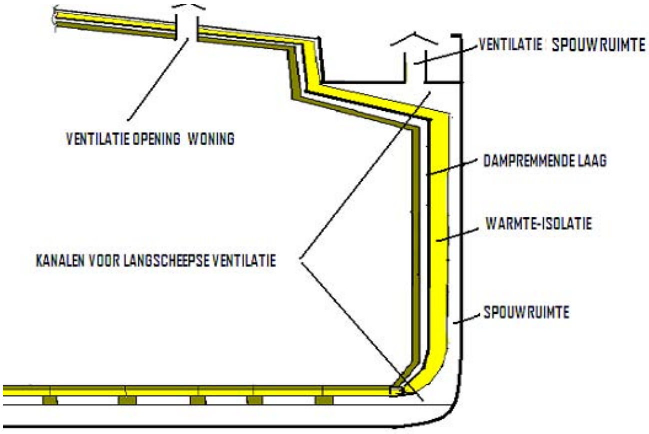


FIG. 4 BETIMMERING MET APART GEVENTILEERDE SPOUW

buitenlucht aangesloten. Het gaat hier echter om kleine hoeveelheden -veel minder dan de dauwhoeveelheid aan de buitenkant-, omdat de luchtverversing in de spouw veel minder is dan aan de buitenkant. De condens heeft ook weer de gelegenheid te verdampen bij drogend weer.

Geforceerde ventilatie van de spouw
Bij de betimmeringsconstructies in de figuren 3 en 4 kan in principe de spouw geforceerd worden geventileerd - ook in de winterperiode. We hebben al eerder gezien, dat dit in de winter nooit met lucht uit de woning mag gebeuren, omdat deze te vochtig is. Geforceerde ventilatie zou dan juist leiden tot condens. Hoe is de situatie als je buitenlucht gebruikt? Boven de waterlijn zal er geen probleem zijn, zolang er buiten geen condens is. Wanneer echter de watertemperatuur lager is dan de buitenluchttemperatuur, kan onder de waterlijn wel condensatie optreden. Dit hangt af van de luchtvochtigheid. Bij een temperatuurverschil van resp. 1, 2, 3, en 4° C moet de luchtvochtigheid lager zijn dan 93%, 87%, 80% en 75% om condensvorming op het vlak en de kimmen te voorkomen. Je moet dus wel zeer drogend weer hebben om profijt te hebben van geforceerde ventilatie en de actuele luchtvochtigheid opvragen op een weersite.

Evaluatie van betimmeringsconstructies
Hierboven hebben we gezien, dat de klassieke (luchtdoorlatende) betimmering de grootste hoeveelheid condens op de scheepshuid oplevert. Het aanbrengen van een dampremmende laag geeft een grote verbetering, maar vereist ventilatieopeningen, die in de zomer open staan en in de winter gesloten zijn. De kleinste hoeveelheid condens op de scheepshuid wordt bereikt bij een afzonderlijk geventileerde spouw. Het is te verwachten dat minder condens een langere standtijd van de beschermende coating oplevert. We moeten er echter rekening mee houden, dat er toch water op het vlak kan komen, niet alleen door condens, maar ook door bijvoorbeeld lekkage van leidingen. De klassieke conserveermiddelen hebben een beperkte standtijd (bijv. 5 à 10 jaar). Daarna begint het roestproces. **Welke constructie ook wordt toegepast, er blijft een noodzaak van inspectie en onderhoud van het vlak. Minder condens betekent alleen een lagere onderhoudsfrequentie.**
Constructief betekent dit, dat de vloeren demontabel moeten zijn, zodat het gehele vlak en bij voorkeur ook de kimmen bereikbaar zijn.

Beschermingsmethoden

Bij nieuwbouw schepen wordt meestal gebruik gemaakt van epoxycoatings. Deze hebben een lange standtijd, ook in natte omgeving. Voor een goede hechting is echter vereist dat het staal blank gestraald is.
Sommige fabrikanten claimen dat hun product ook op licht roestig oppervlakken kan worden aangebracht. Oude verflagen dienen echter wel verwijderd te worden en het oppervlak dient grondig te worden ontvet. Op schepen waar al vlakkenvet aanwezig is is dit een zeer omslachtige procedure, zeker wanneer betimmering aanwezig is. Bovendien is de vraag, of de coating de kieren tussen het vlak en de spanten (kattesporen) bereikt, waar roestvorming de meest desastreuze effecten kan hebben
(los drukken van de klinknagels).
Daarom lijkt voor bestaande en ingebouwde schepen de keus meestal beperkt tot olie- en vetachtige producten.

Conserveerolie en vlakkenvet
Verschillende fabrikanten bieden conserveer oliën en vetten aan op basis van minerale olie. Een voorbeeld hiervan is Tenco Antirust Compound, dat zowel in vloeibare als in vaste vorm wordt geleverd. De meeste producten moeten op een droge ondergrond worden aangebracht, die vrij is van vuil en roest. Ook roest koeken, die vast lijken te zitten, moeten worden weggebikt. De olie is gemakkelijk aan te brengen en trekt ook tussen de spanten en het vlak.
De vetten kunnen in een dikkere laag worden aangebracht maar moeten verwarmd worden om ze in de kieren te laten kruipen. Het vloeien van het vet kan bevorderd worden door, na het aanbrengen, te verhitten met een dakdekkersbrander. Pas op voor brand en vermijd condensatie van vocht uit de brander op nog niet behandelde delen van het vlak. Vetten hebben een langere standtijd dan oliën wegens de grotere laagdikte. Te overwegen is om olie gebruiken voor het bereiken van de kieren en na drogen van de film (bijv. na 1 jaar) een laag vlakkenvet aan te brengen voor het verkrijgen van voldoende laagdikte.
Kostenindicatie: olie ca € 1/m²; vet ca € 2/m².

Waterverdringende conserveeroliën en -vetten
Voor ballasttanks in schepen wordt ook wel conserveerolie gebruikt met waterverdringende eigenschappen. Deze kan op een licht vochtige ondergrond worden aangebracht.
De lage oppervlaktespanning van deze producten zorgt ervoor dat ze tussen het aanwezige vocht en het metaaloppervlak kruipen. Dit lijkt voor de binnenkant van het vlak ideaal, vooral omdat het coaten ook in de winterperiode zou kunnen gebeuren, wanneer er condens op het vlak zit. Vrij water moet echter wel worden verwijderd, dus condens afdeppen.
De firma Fluid Film levert dergelijke producten. Deze zijn gebaseerd op wolvet. Voor zeer roestige oppervlakken wordt eerst een behandeling met een dunne olie (Liquid A) aanbevolen. Deze dringt onder de roest tot op het blanke metaal, verdringt vocht en laat een dunne vettige laag achter. Ter verlenging van de standtijd wordt een nabehandeling met een vetachtig produkt (Liquid AR) aanbevolen. Op deze manier zou een standtijd van 10 jaar bereikt worden. Kostenindicatie : € 1,5-4 /m²

Combinaties van olie en aluminiumverf
Hierbij is het principe dat de roest geïmpregneerd wordt met een sterk penetrerende olie, die daarna wordt afgedekt met een dichte en stabiele verflaag. Voor het impregneren zijn laagmoleculaire oliën het meest geschikt. Voorbeelden zijn Owatrol en (veel goedkoper) visolie. Voor het afdekken is aluminiumverf het meest geschikt, omdat de overlappende aluminiumplaatjes in de verf zorgen voor een minimum aan poriën. Aan de visolie kan 20% gekookte lijnolie worden toegevoegd voor betere droging. Na drogen overschilderen met aluminiumverf op vinyl-, chloorrubber-, of bitumenbasis. Alternatief kan de afdeklaag direct na het intrekken van de visolie worden aangebracht, maar dan moet deze wel op alkydharsbasis zijn.

Andere producten
Vanouds worden allerlei soorten olie gebruikt. Veel genoemd wordt cilinderolie en ruimolie. Er is geen reden om aan te nemen dat deze producten beter of slechter zijn dan in de handel aangeboden conserveerolie. Wat in iedere geval niet gebruikt moet worden is afgewerkte olie omdat deze zuren kan bevatten. Een wellicht vergeten, maar interessante optie is cementverf. Zie het artikel van Siemon Medema in Bokkepoot 174.

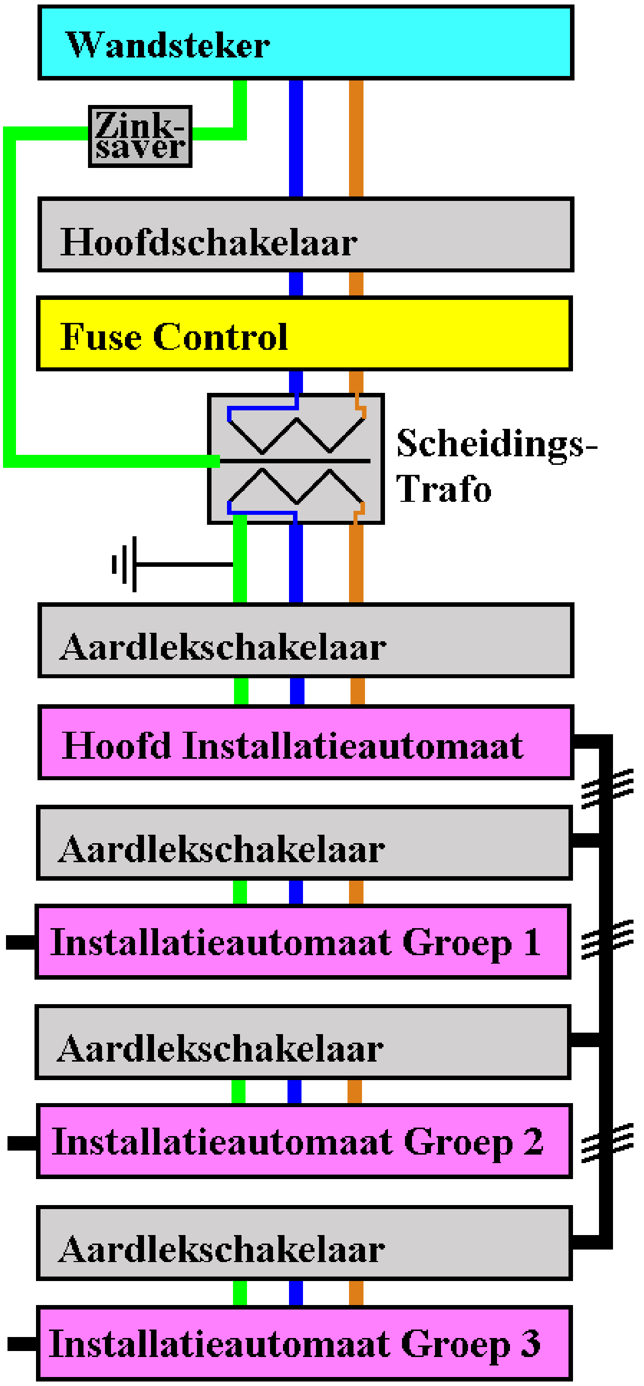
Conclusies en aanbevelingen
* De woning moet voldoende geventileerd worden, anders zal condens neerslaan, hetzij op de huid, hetzij op de betimmering.
* Er is geen coating, die levenslang stand houdt. Standtijden van 3 tot 10 jaar worden door fabrikanten aangegeven. In de praktijk lijkt dit mee te vallen -zeker voor de staande delen- maar daar waar water kan blijven staan is regelmatig inspectie en onderhoud nodig.
* Voor een jaarlijkse inspectie of het vlak nat of droog is, zijn enkele losse vloerpanelen of inspectieluiken (op de plaatsen waar water blijft staan) voldoende. Als het vlak echter nat blijkt te zijn, dan is binnen afzienbare tijd verdere inspectie en onderhoud nodig, omdat uit de praktijk blijkt dat de conditie over het hele vlak sterk kan variëren. Zo kan een op het oog nog goede coating los zitten, omdat hij in het verleden over een dikke roestlaag is aangebracht. Daaronder kan het roestproces gewoon verder gaan.
* Hiertoe moet de gehele vloer demontabel zijn. Dit geldt bij voorkeur ook voor de ruimte in de kimmen boven de trimvullingen.
* Voor bestaande schepen komen in de praktijk alleen olie- en vetachtige coatings in aanmerking, omdat deze het best hechten op een roestig oppervlak.
* Niet waterverdringende conserveerolie kan niet in de winterperiode worden aangebracht wegens condens op het vlak. Met waterverdringende producten kan dit wel.
Dit kan interessante voordelen opleveren.
* De betimmerings constructie bepaalt in belangrijke mate de hoeveelheid condens op de scheepshuid- en daarmee de standtijd van de coating. Door de in het voorgaande beschreven constructieve maatregelen toe te passen, zoals dampremmende laag en geventileerde spouw, kan de condenshoeveelheid op het vlak worden verminderd. Dit leidt tot minder onderhoud.
* Voor veel scheepseigenaren zal deze informatie geen goede boodschap zijn. Het gaat om regelmatig smeren of verbouwen.
Dit is een vervelend dilemma, maar als je lang wacht moet je aan een nieuw vlak. Behalve de hoge kosten (orde grootte € 30.000 - 50.000), is ook je woning een tijd lang onbruikbaar!

WALSTROOM 3

Systeem met scheidingstransformator

Henk Bos

Inleiding deel 3
In nummer 36 van INFO 20M hebben we het gedeelte behandeld van de stroompaal tot de contra contactdoos aan boord. In nummer 37 van INFO 20M hebben we het eerste gedeelte aan boord behandeld zonder een scheidingstransformator. In dit deel komt de installatie aan de orde met een scheidingstransformator. Het principe schema vindt u hieronder. De contracontactdoos (wandsteker), zinksaver en hoofdschakelaar zijn al behandeld, daarom beginnen we met de fusecontrol.



HB

Fusecontrol



Deze utillity is speciaal bedoeld voor de kleine pleziervaart die hun energie betrekken uit een stroompaal in een jachthaven. Er is een enorm verschil in het af te nemen vermogen en loopt meestal tussen 2 en 16A. Bij een te grote stroomafname kan de aansluiting op de wal worden overbelast waardoor de stroom wordt afgesloten (en eventueel die van anderen welke op dezelfde stroompaal zijn aangesloten).
Een dergelijke situatie geeft niet alleen jezelf en de havenmeester overlast maar ook de andere schepen kunnen hier hinder van ondervinden.

De Fuse Control voorkomt overbelasting van de 230 Volt aansluiting in de haven. Apparaat afstellen op het op de stroompaal aangegeven Ampèrage. Verbruikt men meer ampère dan valt de stroomtoevoer weg, dus de zekering van de stroompaal cq haven blijft heel. Het heeft een digitaal display. Stroomtoevoer van 180 tot 260 Volt AC. Belasting van 1 tot 10 ampère, verdeeld in stappen van 0.5 tot 1 A. Bij herstart na uitval schakelt het apparaat terug naar 2 A.

Enige begrippen

Veiligheidstransformator
is een transformator bestemd om kringen met zeer lage veiligheidsspanning te voeden (veiligheidsspanning kleiner of gelijk aan 50 Vms).

Scheidingstransformator 2 definities
A. Is een transformator die dient om een elektrische scheiding van 2 stroomketens tot stand te brengen.

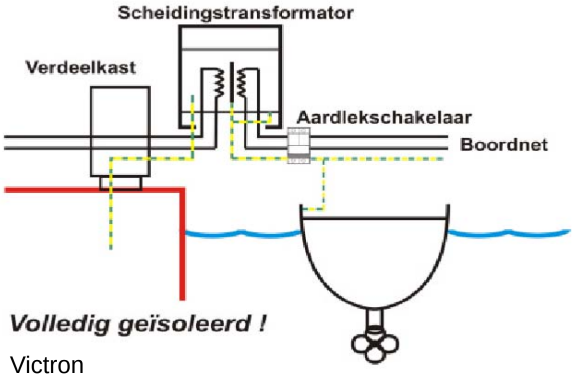
B. Is een transformator waarvan de primaire en de secundaire wikkelingen elektrisch gescheiden zijn door middel van een hoofdisolatie met bedoeling de risico's te beperken, in een kring die gevoed wordt door de secundaire wikkeling, in geval van toevallige en gelijktijdige aanraking van de aarde en de actieve delen.

Spaartransformator
Transformator waarvan de primaire en de secundaire wikkeling voor een deel gemeenschappelijk zijn.

Inschakelstroombegrenzer
Toestel om de grote piekstromen bij het inschakelen van een transformator te beperken (Softstart).

Nullast
Werking van een toestel zonder verbruiker. Bijvoorbeeld een transformator zonder lamp.

De scheidingstransformator



Victron

In dit schema zien we links de walstroom en rechts de voeding van het boordnet. Het mooie is dat de aarde niet doorverbonden is met de aarde van het schip.
De walstroomaarde stopt bij de geïsoleerde afscherming van de transformator. Als dit aanwezig is heeft u een zeer goed apparaat. Meestal is het niet aanwezig en stopt de walaarde bij het binnenkomen van de kast in een aansluitblokje. Er zijn twee versies:



Mastervolt
Bloktransformator



Belpa
Ringkerntransformator

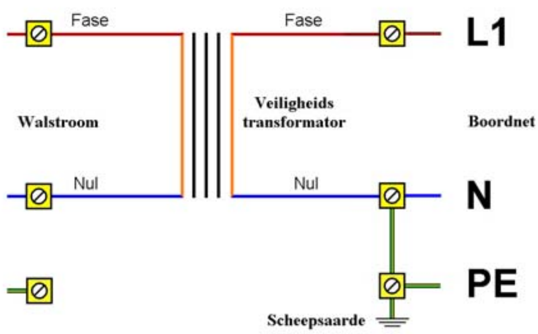
De bloktransformator geeft de best mogelijke scheiding tussen de walstroom en het boordnet. Dit komt door het feit dat de door de walstroom gevoede wikkelingen zo ver mogelijk van de boordnetwikkelingen zitten. De verklaring is dat het twee geleiders zijn gescheiden door een diëlektricum (lucht). Wij noemen dat een condensator.
Een condensator kan wisselstroom doorgeven.
Vooral stoorpulsen worden gemakkelijk doorgegeven daar deze een hogere frequentie hebben.
Voordelen bloktransformator:
* lage inschakelstroom,
* geen begrenzer nodig,
* zeer lage lekstroom,
* Lloyd's keur.

Nadelen bloktransformator:
* groter,
* zwaarder.

Voordelen ringkerntransformator:
* kleiner,
* lichter,
* lagere verliezen.

Nadelen
* inschakelstroom begrenzer nodig in verband met de hoge inschakel stroom,
* hoge lekstroom.

Bij de ringkerntransformator liggen de walstroom wikkelingen zeer dicht bij de boordnet wikkelingen. Ze zijn gescheiden door drie laagjes isolatie folie. Daarom is de lekstroom hier veel groter dan bij een bloktransformator.
Veiligheids aarde maken

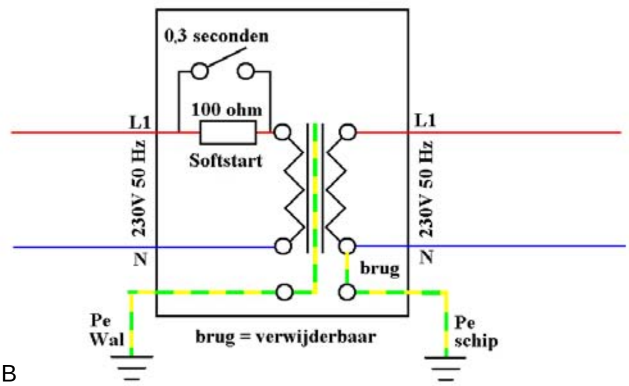


HB

Aan boord de gehele installatie uitvoeren met randaarde. Ook als we gebruik maken van dubbel geïsoleerde apparatuur hebben we een veiligheids aarde nodig. Daarvoor moeten we één draad van de boordnet wikkelingen verbinden met de scheepsaarde. Daardoor wordt deze aansluiting de nul en is automatisch het andere eind van de wikkeling de fase geworden.

Softstart
Een transformator bestaat een aantal windingen. Op het moment dat de spanning wordt aangesloten is er alleen de Ohmse weerstand. Het duurt een kort moment voordat het magnetisme is opgebouwd. Daardoor loopt er heel even een grote stroom die afneemt naar een normale waarde.

De startstroom kan aanleiding zijn dat de zekering het niet houdt en uitschakelt. Om dit te voorkomen wordt de schakelaar over de weerstand na een vertraging gesloten.



HB



Conrad

Deze softstart is bedoeld om de inschakelstroom op het moment van inschakelen te begrenzen en zich na enkele seconden zelf te overbruggen. Conrad 187100

Selectieve aardlekschakelaar

De S-type aardlekschakelaar is een tijdvertraagde aardlekschakelaar zodat het mogelijk wordt selectieve combinaties van aardlekschakelaars te gebruiken.

Vaak wordt een 300mA aardlekschakelaar als hoofdschakelaar gebruikt. Voordeel hiervan is dat de gehele installatie beveiligd is tegen indirect aanrakingsgevaar en tegen brand door aardlekstromen. De norm stelt echter dat in een groot aantal gevallen de eindgroepen voorzien moeten zijn van een aardlekschakelaar met een aanspreekwaarde van ten hoogste 30mA. Dit als extra beveiliging tegen het gevaar van directe aanraking.

Stel nu dat er in een installatie een aardfout van 100mA optreedt in een eindgroep. In dat geval zal de 30mA aardlekschakelaar van de eindgroep netjes afschakelen en de 300mA aardlekschakelaar die als hoofdschakelaar dienst doet zal niet reageren. Dit is een selectieve situatie: een zo klein mogelijk deel van de installatie wordt afgeschakeld waarna de rest van de installatie weer veilig en naar behoren blijft functioneren.

Nu is in bovenstaande situatie de aardlekstroom niet 100mA maar 1A. Wederom zal de 30mA aardlekschakelaar van de eindgroep afschakelen maar zeer waarschijnlijk zal nu ook de 300mA aardlekschakelaar die dienst doet als hoofdschakelaar afschakelen. Er is nu niet meer sprake van een selectieve installatie daar de gehele installatie afgeschakeld wordt terwijl de fout maar in één groep zat. Dit is natuurlijk een vervelende situatie, denk maar eens aan de inhoud van de diepvries.

Om bovenstaand selectiviteitprobleem te verhelpen is er de S-type aardlekschakelaar. Deze is bewust trager gemaakt dan de gewone aardlekschakelaar zodat in bovenstaand voorbeeld eerst de 30mA aardlekschakelaar van de eindgroep de kans krijgt om de aardfout af te schakelen. De hoofdschakelaar schakelt pas af als de eindgroep om wat voor reden dan ook niet afschakelt.

Door zijn tijdvertraging is de S-type aardlekschakelaar niet geschikt voor beveiliging tegen direct aanrakingsgevaar maar hij is wel geschikt voor beveiliging tegen indirect aanrakingsgevaar en tegen brandgevaar veroorzaakt door aardlekstromen.

Hoofdverdeling

Een installatie met weinig onderdelen kan weinig problemen veroorzaken mits het ontwerp goed is.
Een eenvoudige en relatief veilige 230V kast.
Goed te gebruiken als er alleen een acculader op wordt aangesloten.
(Watski Gotthardt nr 66971 € 199. www.watski.de)



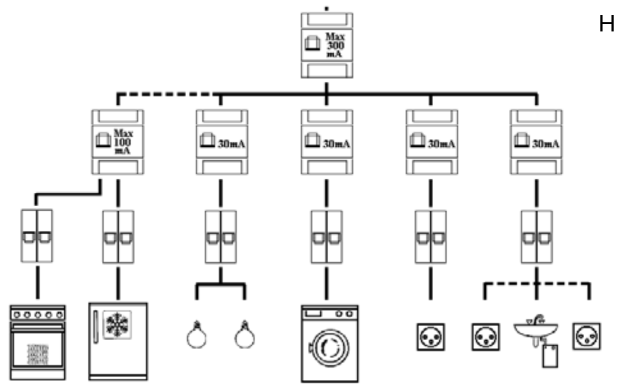
HB



HB

1 = hoofdschakelaar
2 = aardlekautomaat
3 = dubbelpolige installatie automaat
4 = spanning aanwezig
5 = fase gedraaid → *Uitvoeren met een (test) drukknop ivm lekstroom naar aarde!*
6 = kruisschakelaar

HB



Trapje met aardlekschakelaars.



Walstroomkast voor de beroepsvaart in Duitsland met sepkey

HB

Schipper, mogen we zwemmen in de haven?

Zwerfstroom is een onzichtbaar gevaar!

Henk Bos

Inleiding

Het woord haven heeft voor de meeste mensen de associatie met veilig zijn en men relateert dit aan het begrip 'veilige haven'. In veel gevallen is dit niet het geval. De havens worden schoner door het afvoeren van zwartwater naar het riool. Je zou zeggen dat de condities om in de haven te zwemmen steeds beter worden. Helaas ligt het in de praktijk een beetje anders. Het hangt er namelijk van af of de omgeving van de haven bewoond is, of erger nog: in een industriegebied ligt. Het probleem is elektrische vervuiling.

Het probleem

Bij elk huis en fabriek, ofwel bij elke elektrische installatie is een aardpen gebruikt om ter plaatse een nul te hebben en daardoor een veiligheids aarde. Probleemloos geïsoleerde installaties zijn zeldzaam met het gevolg dat er altijd ergens wel een lekstroom via de aardpen naar de pen van de transformator en/of generator loopt. Door een steeds groeiend gebruik aan elektriciteit krijgen we steeds meer ongecontroleerde lekkage van elektriciteit door de grond. Het staal in constructies, gebouwen en metalen buizen zorgen voor een steeds groter, en veelal niet herkend, probleem van zwerfstromen. Onlangs is er een gasleiding gevonden waar 20 Ampère doorheen liep! De richting en de onderlinge beïnvloeding van zwerfstromen zijn niet te controleren.
Het probleem zal alleen maar groeien en vooral kritische objecten zoals havens, jachthavens en schepen zullen er last van krijgen. Het is niet langer zo dat een aarde in een installatie een schone aarde is. Daarom is een risico op een elektrische schok reëel aanwezig voor zwemmers in een haven.



Zwerfstroom

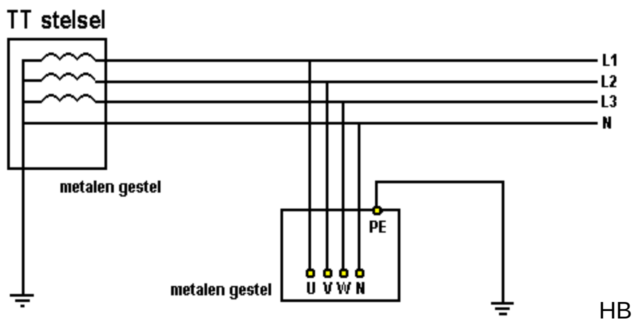
Externe wisselspannings zwerfstroom is een niet te controleren elektrische lekstroom via vele verbindingen van de nul met de aarde in allerlei elektrische systemen.
Al die aardverbindingen kunnen een verschillend potentiaal hebben zodat er meer of minder stroom gaat lopen.
De sterkte is afhankelijk van het potentiaal en de weerstand van de grond.





De wet van Kirchoff zegt dat de algebraïsche som in elk punt van een netwerk nul is. In het kort houdt dit in dat alle stroom die naar een punt loopt er ook weer vandaan gaat. Als er stroom loopt in een aardleider naar de grond moet het ook ergens naar toe. De aarde is namelijk geen spons die elektrische stroom kan absorberen.
Het gevolg is dat er stroom loopt door de bovenste laag van de aarde. Waar deze loopt kan niemand zeggen.

Aardingssystemen



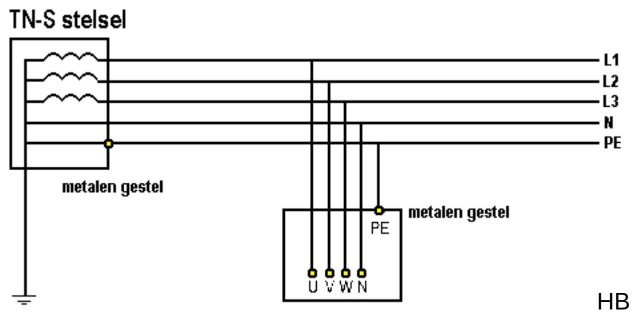
In Nederland worden van oudsher TT stelsels toegepast voor kleinverbruikersinstallaties (woonhuizen, kleine kantoren en winkels). Bij een TT-stelsel wordt zowel aan de transformatorzijde als aan de kant van de verbruiker een verbinding met de aarde gemaakt. Natuurlijk hoort de nulleider van de transformator geaard. De aarde wordt aan de verbruikerszijde verbonden met de PE-leiding. In het verdeelnet is dus geen afzonderlijke beschermingsleiding opgenomen. Door het elektriciteitsbedrijf worden alleen de fase(n) en de nul aangevoerd.
Wanneer er zich een fout voordoet in het net, en een stroomgeleider in contact komt met de aarde door de behuizing of zelfs door een persoon, dan zal er een stroom vloeien door de aarde naar het sterpunt van de transformator of generator.

Het grote voordeel hiervan is dat er een aardlekschakelaar kan gebruikt worden, die de spanning uitschakelt op het moment dat de stroom naar de verbruiker niet gelijk is aan de stroom die terugkomt van de verbruiker. Dit betekent namelijk dat er energie lekt, en dat eventueel een persoon geëlektrocuteerd kan worden. Bij het TT net is de eerste fout dus levensbedreigend, maar bij de eerste fout wordt ook onmiddellijk de stroom uitgeschakeld.

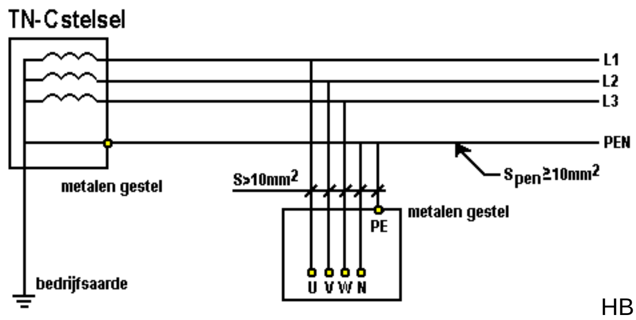
Tegenwoordig wordt echter in toenemende mate gebruik gemaakt van TN-netten. Zo worden bijvoorbeeld door het energiebedrijf NUON sinds enkele jaren nieuwe netten als TN-netten uitgevoerd. Hiervoor zijn een aantal redenen te geven:
* in een aantal delen van Nederland is het gezien de bodemgesteldheid moeilijk een aarde te maken die voldoet aan de gestelde eisen;
* kleinverbruikersinstallaties in Nederland worden niet regelmatig gecontroleerd (alleen bij aanvraag tot aansluiting). Verhoging van de aardverspreidingsweerstand tot boven toelaatbare waarden wordt daardoor niet vastgesteld. Deze verhoging kan optreden als gevolg van veroudering (bijv. corrosie) van de aardelektrode of het toepassen van kunststof (niet geleidende) waterleidingen;
* door EnergieNed (vereniging van gasbedrijven) zijn m.b.t. indirect aanrakingsgevaar zwaardere eisen voorgesteld dan in NEN 1010. Met een TN-stelsel is makkelijker aan deze eisen te voldoen.

Wat zijn nu de consequenties van de toepassing van een TN-net met betrekking tot het schakelen, beveiligen en verdelen van energie in kleinverbruikersinstallaties.

Het TN-stelsel
Een TN-stelsel wordt gekenmerkt door een aarde die wordt afgeleid van het geaarde sterpunt van de transformator.
Er zijn, drie typen TN-stelsels:

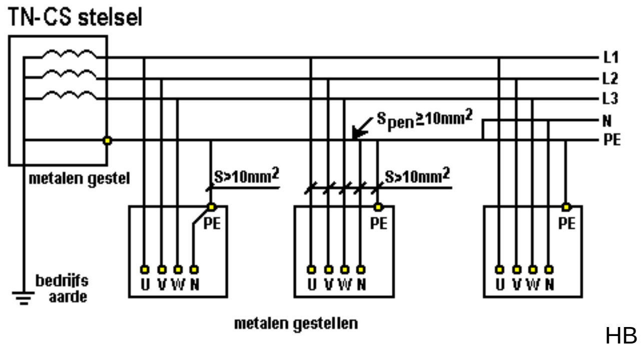


Door het elektriciteitsbedrijf worden (naast de fase(n)) de nul en aarde met een afzonderlijke leiding aangeleverd.



Door het elektriciteitsbedrijf worden de nul en aarde met een gecombineerde leiding aangeleverd.

Binnen de installatie wordt deze combinatie in de vorm van een PEN-geleider voortgezet.



HB

Door het elektriciteitsbedrijf worden de nul en aarde met een gecombineerde leiding aangeleverd. Binnen de installatie wordt deze gecombineerde leiding echter opgesplitst in een afzonderlijke N- en PE-geleider.

Jachthavens en schepen die aan de walstroom liggen horen bij het TT stelsel. Samen met de oudere installaties in de omgeving zorgen zij voor zwerfstromen.
Onlangs was er nog in een jachthaven een corrosieprobleem. Bij onderzoek zijn de stromen gemeten om uiteindelijk de oorzaak te lokaliseren. Het betrof hier één schip die een lekstroom veroorzaakte van 12 Ampère.

Veroudering
Isolatiemateriaal wordt berekend op een gebruiksduur van 7 jaar onder normale gebruikstemperatuur.
De omgevingstemperatuur op schepen wil nog wel eens afwijken met die op de wal. Jeugdverenigingen krijgen nog wel eens gebruikte apparatuur die ogenschijnlijk in een goede conditie is. Hoe lang en hoe vaak de spullen gebruikt zijn is vaak niet te controleren zodat een risico op een (kleine) lekstroom reëel aanwezig is. Vertrouwen op een geïnstalleerde aardlekschakelaar is te vergelijken met



HB



Een mooie foto met een knipoog naar het onderwerp gemaakt door Arno van Marrewijk.
zie: http://www.volkskrantblog.nl/bericht/182618

Russische roulette. Veel te vaak heb ik aardlekschakelaars aangetroffen die nog nooit getest waren en daardoor ook niet werkten. Daarom een keer per maand de testknop indrukken en eens per jaar de lekstroom en de uitschakel tijd van de aardlekschakelaar meten!

De mens als weerstand
Het menselijk lichaam is zeer gevoelig voor elektrische stroom. Een spanning van 35 Volt gaat door de eerste laag droge huid wat relatief een hoge weerstand heeft. Is de huid nat dan wordt de weerstand zeer laag en kan er gemakkelijk een grote stroom lopen.
Een kleine walstroomlek in het water kan een hoge spanning creëren in de buurt van metalen oppervlaktes in het water. Een lekstroom in zout water veroorzaakt door de goede geleiding minder problemen dan een lekstroom in zoetwater. Zoet water is een slechte geleider. Een wisselstroom lek kan een elektrisch veld creëren die bij een zwemmer kramp veroorzaakt waardoor hij niet meer kan zwemmen. Dit is een zeer gevaarlijke situatie en is vaak de oorzaak van verdrinking. Sectie op het lichaam geeft geen indicatie van de doodsoorzaak ten gevolge van een elektrische shock. Meldingen van een tintelend gevoel bij het contact met water of de omgeving ervan kan een aanduiding zijn. Dit houdt ook in dat er meer mensen een risico hebben gelopen. De meeste mensen kunnen een stroom van 3 à 4 μA al voelen.

Waarschuwing
Ziet u iemand met kramp in het water, realiseer u dan dat dit een elektrische oorzaak kan hebben. Als u in het water springt kunt u ook getroffen worden door hetzelfde probleem. Gebruik in dit geval een drenkelingenhaak of een bootje om de drenkeling te helpen.